



中国林科院木材科学与技术研究 50 年 回顾与展望

鲍甫成

(中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 回顾了中国林科院木材科学与技术研究 50 年的发展历程,总结了 50 年木材科学与技术研究的辉煌业绩,展望了木材科学与技术未来的研究与发展方向。

关键词: 木材科学与技术; 中国林科院

中图分类号: TS6

文献标识码: A

文章编号: 1001-8654(2009)01-0011-03

Wood Science and Technology Research in Chinese Academy of Forestry from 1958—2008

BAO Fu-cheng

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 10091, China)

Abstract: The research developments and achievements of wood science and technology at the Chinese Academy of Forestry during the past 50 years are reviewed and summarized. Now, the Chinese Academy of Forestry is known as one of the premier forestry research institutions in the world with many knowledgeable scientists and advanced facilities. Reflecting on these achievements, new research areas and directions in wood science and technology are discussed in the study.

Key words: wood science and technology; Chinese Academy of Forestry

伴随着国家的发展,中国林业科学研究院木材科学与技术研究的 50 年,经历了由初创到发展、由挫折到跨越的 4 个阶段,迄今已是学科齐全、设备精良、力量雄厚、国际交流广泛,科研成果丰硕,人才涌现,在推进我国木材工业的科技创新中,发挥了引领作用,做出了重要贡献。

1 木材科学与技术研究的发展历程

1) 初创伊始(1953—1957 年)

我国最早的木材研究,可追溯至 1930 年的北平静生生物调查所木材实验室的木材解剖研究。1953 年成立中央林业科学研究所,内设木材工业系和林产

化学加工研究室,由木材物理力学组、木材防腐组和胶合板组、鞣料组分别组成。1955 年,木材工业系更名为木材工业研究室,次年增设木材构造组和干燥组。1957 年,在此基础上成立了中央森林工业科学研究所,设有木材性质、木材机械加工和林产化工 3 个室,进行了木材性能测定、木材解剖与识别、木材防腐与高温干燥、血蛋白胶制造胶合板等试验,并初获成果,为日后研究的全面开展,奠定了基础。

2) 蓬勃发展期(1958—1965 年)

1958 年中国林科院成立,1960 年,中央森林工业科学研究所扩展为:中国林科院木材工业研究所和林产化工研究所。木材工业研究所设有:木材性质(下设构造组、物理力学组、化学组)、木材机械加工(下设干燥组、防腐组、制材细木工组)、人造板(下设胶合板组、刨花板组、纤维板组、纸板组)和木材改性(下设木

收稿日期: 2008-11-28

作者简介: 鲍甫成(1932—),男,中国林科院首席科学家,国际木材科学院院士。

材改性组、胶黏剂组)4个研究室,建成了比较完备的科研体系。

这一时期,全面进行了中国主要木、竹材物理力学性质试验、化学成分分析和解剖构造观测,并扩展到木材的水、电、声、热、工艺力学性能的研究;研究了小型纤维板机械化、连续化生产,干法纤维板和人造板二次加工工艺,开发了我国第一套刨花板生产线;开展了马尾松、云南松等针叶树材胶合板试验;林区小规格材制包装纸板试验,及脲醛胶的研制。

3) 挫折停顿期(1966—1977年)

1968年,受“文化大革命”的影响,中国林科院木材工业研究所的科技人员被下放广西。随着1970年中国林科院的解散,再次辗转江西,参加农业劳动。然而就在下放的8年时间里,科研人员仍在为木材的合理利用和综合利用而努力。部分人员进驻上海和北京的木材加工厂“蹲点”,针对生产问题提供技术服务;部分人员到全国各地走访用材部门,做扩大树种利用的调研。但真正的科学研究中断了约10年。

4) 飞速跨越期(1978—2008年)

1978年中国林科院及木材工业研究所相继恢复建制,设立了材性、干燥、防腐、纤维板、刨花板、胶合板、表面加工、设备设计和自动化设计共9个研究室,科研体系基本覆盖了木材科学与技术的整个领域。特别是改革开放以后,科研条件、科研水平和科技创新能力大大增强,一举成为国内外知名的木材科学与技术综合研究中心。

2 木材科学与技术研究的光辉业绩

2.1 学科齐全

50年来,中国林科院木材科学与技术研究领域,从单一学科拓展到多学科,从传统学科拓展到新兴学科;从当初的仅3个研究方向,发展到现在的学科齐全,专业配套;研究领域拓展到木基复合材料科学与工程、材料加工工艺;研究对象拓展到人工林木材、藤本植物、禾本植物及其他生物质资源。

目前,中国林科院拥有与木材科学与技术相关的3个硕士学位授权点,2个博士学位授权点,1个博士后流动站;建有国家林业局木材科学与技术重点学科和重点实验室;设有5个研究室(木材性质研究、人造板及胶黏剂研究、木材保护研究、机电工程研究及标准化研究),15个学科研究方向(木材解剖学、木材化学、木材物理学、木材力学、木材生物学、木材流体关系学、木材性质培育利用关系学、木材理化改良学、木

材保护学、木材干燥、生物质材料化学与利用资源化、生物质重组材料设计与制备、生物质基复合材料设计与制备、生物质材料先进制造技术、生物质材料标准化)。挂靠的单位有:木材工业国家工程研究中心,国家人造板与木竹制品监督检验中心,和国家林业局生物质材料工程技术研究中心。

2.2 设备精良

几年来,通过国家林业局木材科学与技术重点实验室的建设,国家的不断投入,以及联合国开发计划署/粮农组织援助项目、木材工业国家工程研究中心建设项目、中日政府间技术合作项目的实施,目前,中国林科院木材工业研究所的固定资产总额已达1.5亿元,净资产1亿元。拥有建筑面积8 950 m²的科研大楼,2 900 m²的实验中心和占地9 320 m²的科研中试基地,仪器和设备1 823台(件、套),总价值近7 000万元,其中单件价值5万元以上的仪器占85%。整体科研设施达到了国际先进水平。

2.3 实力雄厚

科研队伍在建院之初仅有2名研究员,至今已拥有国际木材科学院院士2人,中国林科院首席科学家2人,研究员16人,博导14人,硕导17人,博士38人,硕士22人,享有国务院政府特殊津贴23人。

研究人员中,获全球环境领导奖1人,入选国家级百千万人才工程2人,国家自然科学基金杰出青年项目1人。初步建成一支学科齐全、结构优化、可承担国家重大科研任务的科技队伍。

自1978年学位制恢复后,木材科学与技术学科是最早拥有博士、硕士学位授予权的学科之一,也是林业系统第一个林业工程博士后流动站的设站学科。在1992年国务院学位委员会研究生教育质量评估中,居林业系统木材学科第一。先后培养高层次人才188名,其中出站博士后19人,博士40人,硕士53人;目前在站博士后17人,博士研究生28人,硕士研究生31人;与其他院校联合培养研究生50余人。

2.4 国际交流广泛

1958—1966年间,木材科学与技术的国际学术交流,仅限于同前苏联和东欧等国家的科技信息交换。1978年以来,国际学术交流再度开展,范围扩展到西欧、北美、澳洲和日本。交流内容由学术交流发展到科技项目合作;由技术信息交换发展到资金资助;由技术引进,发展到联合开发、人才联合培养。

20世纪80年代,获得联合国215万美元的资助;90年代获得国际热带木材组织(ITTO)150多万

美元的资助;新世纪以来,与日本合作,获得价值4 000多万元的仪器和设备资助。目前与美国、英国、加拿大、法国、日本、德国等11个国家的30多个高校、科研院所建立了合作关系,承担国际合作项目7项。年均来访外籍专家80余人次,派出人员30余人次;12位外籍专家先后担任客座教授。

2.5 成果丰硕

木材科学与技术学科先后承担了数百项国家级、省部级及国际合作等重大科研项目。技术发展方向从建国伊始30年内的天然林木材的合理、节约、综合利用,转变为近20年间人工林木材和木质废弃物资源的合理、高效、循环利用。卓有成效的研究工作与大量关键性的科技成果,为缓解我国木材供求矛盾,扩大林产品原料范围,增加林产品供给,满足经济社会发展对林产品日益增长的需求,提供了强有力的科技支撑,推动了我国木材工业的科技进步。

1) 木材资源评估方面

研究了近千种中国天然林重要树种的木材,取得了近百项木材性质的研究成果,著有《中国木材志》、《木材学》、《中国热带及亚热带木材》、《中国重要树种木材物理力学性质》、《中国裸子植物木材的解剖学及超微结果》等专著;以及《中国主要人工林树种木材性质》、《短周期工业用材林木木材性质研究》、《中国主要人工林树种幼龄材与成熟林及人工林木材与天然林木材性质的比较研究》等专著,系统阐述了人工林主要树种木材的性质及其与培育和加工利用的关系。

2) 木材功能性改良方面

制定了中国重要商用材的干燥基准;开发木材干燥的新技术、新工艺;木材与人造板的防腐技术、阻燃技术;木材的尺寸稳定技术、表面增强技术、颜色调控技术;古建筑木结构的维护技术。

3) 木材资源高效利用及新产品创新方面

① 木质人造板制造技术:湿法纤维板(为50年代在国内率先研制成功);硬质纤维板;干法纤维板和中纤板(为70年代在国内率先研制成功);干法无胶硬质纤维板;航空胶合板;无甲醛胶合板;

② 无人造板制造技术:水泥刨花板;石膏刨花板;粉煤灰刨花板;

③ 农作物秸秆板制造技术:棉秆干法中纤板;棉秆湿法硬质纤维板;麦秸湿法硬质纤维板;麦秸中纤板;麦秸刨花板;

④ 功能性人造板制造技术:抗静电与电磁屏蔽人造板;隔音、隔热木质复合板;导电木质复合板;

⑤ 木/塑复合材料制造技术:木塑型材;木塑纤维板与木塑刨花板;木塑胶合板;木纤维/合成纤维复合材料;

⑥ 人造装饰薄木制造技术;单板层积材制造技术;木材指接技术;

⑦ 木材液化技术;

⑧ 废弃木材循环利用技术;

⑨ 低毒环保树脂胶的制造与应用技术;

⑩ 木材与人造板性能与质量的无损检测技术;

⑪ 人造板机械设计与自动化技术。

截至到2007年底,木材科学与技术研究共取得科技成果248项,其中68项获省部级以上奖励,包括国家科技进步一等奖1项、二等奖2项、三等奖6项;国家自然科学奖四等奖1项;国家图书奖1项;全国科学大会奖5项和其他国家奖2项;已鉴定或认定的科技成果180项。

获授权发明专利21项,实用新型专利29项。制/修订国家标准95项、行业标准25项,其中制订89项、修订31项。出版学术专著56部;发表学术论文1 380篇,其中SCI收录40篇。

3 木材科学与技术研究的发展前景

未来几年,木材科学与技术的研究重点:

1) 生物质材料的结构、成分和性能。研究生物质原料及其衍生新材料自身的内部组织结构与形成规律、物理力学性能和化学组成及相互关系。

2) 生物质材料性能与培育和利用。研究生物质材料性能的生物学形成及对加工和产品质量的影响。

3) 生物质材料的化学资源化。研究生物质材料及其废弃物的资源化转化方法和原理,如水解、发酵、催化加氢裂解技术,利用分子定向切割和分子重组手段,获取可替代石油基产品的新材料。

4) 生物质材料的保护与理化改良。研究通过物理、化学及生物的方法,对生物质材料进行干燥、防腐、阻燃等处理,改善材料性能,赋予材料新功能,延长产品使用寿命,提高产品附加值。

5) 生物质材料的生物技术。通过酶工程和发酵工程等手段,开展生物降解、环保型生物质材料制造、生物漂白和生物染色、病虫害生物防治以及废弃物的生物转化利用研究。

6) 生物质重组材料的设计与制备。以生物质原料为基本组元,研究重组的原理与方法。包括木质和

(下转第17页)

依据 JIS 6806-2003 要求,在充分考虑到原料成本的前提下,经正交试验优化出 3 种不同用途室温固化型淀粉基 API 木材胶黏剂配比,如表 2 所示。

3 验证试验

将获得的不同用途常温固化型淀粉基 API 的较佳制备配比及工艺,进行验证试验,结果见表 3。

表 2 常温固化型不同用途的淀粉基 API 的较佳配比

Tab. 2 The optimum starch-based API formulations for different applications

用途	改性淀粉/g	乙二酸/g	PVA/g	PMDI/%
I、II 类常态	55	12	30	10
II 类热水浸渍	55	12	15	15
I 反复煮沸	55	8	15	20

表 3 室温固化型淀粉基 API 验证试验

Tab. 3 Performance of starch-based API with optimized formulation

项目	I、II 类常态			II 类热水浸渍			I 类反复煮沸		
	平均值	标准差	变异系数/%	平均值	标准差	变异系数/%	平均值	标准差	变异系数/%
不挥发物/%	32.50	0.937 8	2.8	36.50	0.871 4	3.5	44.50	0.881 3	4.2
黏度/mPa·s	1 260	26.46	2.1	4 200	35.21	2.6	12 730	62.35	5.2
pH 值	6.82	0.332 1	3.0	7.24	0.356 5	2.8	7.65	0.374 4	4.2
水混合性(倍)	2.81	0.422 4	1.8	2.54	0.535 2	2.2	2.64	0.678 8	2.7
贮存稳定/h	37.20	0.881 7	4.3	26.80	0.789 2	5.2	19.20	0.638 1	4.8
适用期/min	68.40	1.260 1	3.5	60.50	1.093 1	4.3	41.20	2.007 0	5.8
压剪强度/MPa	13.61	0.938 5	1.2	7.32	0.900 2	1.6	6.53	0.876 2	0.9

表 3 数据与 JIS K6806-2003 规定的各项物理力学性能指标基本吻合,表明淀粉基 API 可以用于木材胶接。本试验确定的室温固化型不同用途的淀粉基 API 的配比具有较高的可靠性和稳定性。

4 结论

1) 采用不封闭的 PMDI 为交联剂,确定 3 种不同用途的室温固化型淀粉基 API 胶的较佳配比,API 胶的活性期在室温下可达到 2.5 h。

2) 胶接木材采用不同配比的室温固化型淀粉基 API 胶,可满足 JIS K6806-2003 规定的相关压剪强度要求。

参考文献:

[1] 时君友. 淀粉基 API 木材胶黏剂及其固化与老化机理研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2007: 33-58.
[2] 时君友,韦双颖. 水性改性淀粉-多异氰酸酯胶黏剂的研究[J]. 林业科学,2003, 39(5):105-110.

(责任编辑 鲍加芬)

(上接第 13 页)

非木质人造板的设计与制备,制成具有高性能并可节约或替代化石、矿产材料的生物质结构材料、功能材料、环境材料和装饰材料。

7) 生物质基复合材料的设计与制备。研究开发生物质原料与其他增强体、功能体组元复合的原理与方法,制成具有新性能的生物基金属复合材料、生物基无机非金属材料、生物基有机高分子材料、生物基纳米复合材料、生物基化石矿产材料等。

8) 生物质材料的先进制造技术和无损检测技术。以现代化技术、计算机技术为手段,进行生物质材料产品的现代设计理论和方法研究、先进加工制造技术研究、及产品无损检测技术的研究。

9) 生物质材料的标准化。开展木材、竹材与藤材及其衍生的重组材料、复合材料、合成材料的标准化研究、关键技术指标研究、及标准的制定与修订。

参考文献:

[1] 中国林科院《引领创新五十年》编委会. 中国林业科学研究院木材工业研究所引领创新 50 年[C]. 北京:中国林科院木材工业研究所,2007.
[2] 中国科学院《植物研究所志》编委会. 中国科学院植物研究所志[M]. 北京:高等教育出版社,2008.
[3] 王凤翔. 我国人造板的科学研究[C]. 中国林业科技三十年(1949-1979). 北京:中国林科院科技情报研究所,1979: 422-441.
[4] 王培元. 中国林科院建院三十周年纪念文集(1958-1988)[C]. 北京:中国林科院,1988: 219-230.
[5] 鲍甫成. 发展生物质材料与生物质材料科学[J]. 林产工业,2008,55(4):3-7.
[6] 鲍甫成. 50 载铸就中国木材科学与技术华章[N]. 中国绿色时报,2008-10-23(01).
[7] IAWS. Constitution and Bylaws of the IAWS[C]. Membership Directory, IAWS, 2006.

(责任编辑 姜征、张一萍)